

672834 #2
PATENT 04/4/32

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: SHUEN-SHING HSIAO

SERIAL NO.: 09/994,690

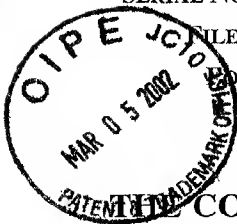
FILED: November 28, 2001

TITLE: STRUCTURE AND MANUFACTURING METHOD
OF A LINEAR STEPPING MOTOR

GROUP ART UNIT: 2834

EXAMINER: unassigned

ATTY. REFERENCE: HSIA3009/EM



UNITED STATES COMMISSIONER FOR PATENTS
Washington, D.C. 20231

Sir:

The below identified communication(s) or document(s) is(are) submitted in the above application or proceeding:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Declaration | <input type="checkbox"/> Issue Fee Transmittal |
| <input checked="" type="checkbox"/> Priority Document (Taiwan Appln.
No. 90113760) | <input type="checkbox"/> Check in the Amount of \$ _____ |
| <input type="checkbox"/> Formal Drawings | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Small Entity Declaration(s) | <input type="checkbox"/> |

☒ Please debit or credit **Deposit Account Number 02-0200** for any deficiency or surplus in connection with this communication. A duplicate copy of this sheet is provided for use by the Deposit Account Branch.

☐

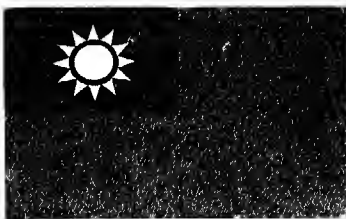
RECEIVED
MAR - 7 2002
TC 2800 MAIL ROOM

BACON & THOMAS, PLLC
625 SLATERS LANE - FOURTH FLOOR
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22314
(703) 683-0500

DATE: March 5, 2002

Respectfully submitted,

Eugene Mar
Attorney for Applicant
Registration Number: 25,893



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA



茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請 日：西元 2001 年 06 月 05 日
Application Date

申請 案 號：090113760
Application No.

申請 人：大銀微系統股份有限公司
Applicant(s)

局 長
Director General

陳 明 邦

發文日期：西元 2002 年 1 月 29 日
Issue Date

發文字號：09111001533
Serial No.

RECEIVED
MAR-7-2002
TC 2800 MAIL ROOM

申請日期：

案號：

類別：

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	線性步進馬達之二次側結構及其製造方法
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 蕭舜興
	姓 名 (英文)	1. Hsiao, Shuen-shing
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 台中市台中工業區六路一號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 大銀微系統股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1. Hiwin Mikrosystem Corp.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 台中市台中工業區六路一號
	代表人 姓 名 (中文)	1. 卓永財
	代表人 姓 名 (英文)	1. Chuo, Yung-Tsai



四、中文發明摘要 (發明之名稱：線性步進馬達之二次側結構及其製造方法)

一種新式之線性步進馬達之二次側結構，及其製造方法，此新式之線性步進馬達二次側結構主要由數片預先成型之導磁薄板與數片絕緣薄板相互間隔排列構成；其製造方法則只需將導磁薄板與絕緣薄板預先成型，再將成型後之導磁薄板與絕緣薄板組合及上膠即可，具有製造方便、重量輕、低渦電流、成本低以及容易品管等優點。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

五、發明說明 (1)

【技術領域】

本發明係關於一種線性步進馬達，特別是指一種新式之線性步進馬達之二次側結構，及其製造方法。

【先前技術】

按，線性步進馬達在產業界已被廣泛利用，例如：晶元取放機、高速晶元檢測機等設備皆設有線性步進馬達，其主要係藉由線性步進馬達之一次側與二次側間之激磁，而產生運作。就線性步進馬達之二次側結構而言，習用線性步進馬達之二次側結構通常利用銑齒或是蝕刻的方式製造，惟，不論是銑齒或蝕刻製法都具有一定的缺失，茲分別詳述如下：

一、銑齒之缺點：

1. 加工不易：由於為降低步進馬達每步之位移量，以提高步進馬達之精度，齒槽一般都很細且深，故刀具不易製作且昂貴、刀具壽命短，加工的速度緩慢，且加工成本高；
2. 量測不易：銑齒完工後不易量測，需有昂貴的儀器才能檢驗，品質不易控制；
3. 重量重：使用整塊實心的金屬加工，重量較重，慣量大，造成線性馬達之加速緩慢；
4. 渦電流：因為使用整塊金屬加工成型，金屬為電之導體，會產生渦電流，造成能量損耗；
5. 長度或面積受限：馬達之二次側結構長度及面積受限於加工機台的工作行程，故其長度及面積都受到



五、發明說明 (2)

限制；

二、蝕刻之缺點：

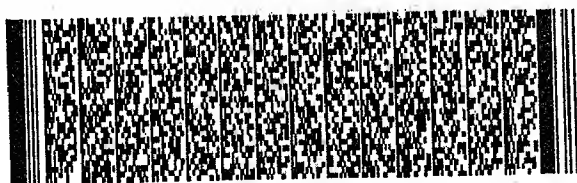
1. 製程複雜：需經過清洗、底片顯影、曝光、蝕刻等多道步驟，且蝕刻深度較深時，蝕刻之時間需加長，導致製造成本高昂；
2. 高污染：蝕刻之藥劑污染性高，容易造成環境的污染；
3. 重量重、面積受限以及產生渦電流的情形同銑齒的製造方式。

【發明目的】

本發明之目的在於提供一種新式之線性步進馬達之二次側結構及其製法，藉由本發明之設計，可以達到使線性步進馬達之二次側結構製造更簡單、便宜，並降低線性步進馬達之二次側重量及渦電流，且讓品質管制更簡單之效益。

【技術內容】

本發明之一種新式之線性步進馬達之二次側結構主要是由數片導磁薄板與數片絕緣薄板相互間隔排列後加壓成型，其中導磁薄板為導磁材料所構成，常見之導磁材料有（純）鐵或矽鋼等；而絕緣薄板則由導磁性不良之材料所構成，常見之不良導磁性之材料很多，但為使兼具質輕、結合性佳、且具有良好之強度及加工性，一般選用樹脂、玻璃及玻璃纖維複合材料、碳纖維複合材料等製造，尤其



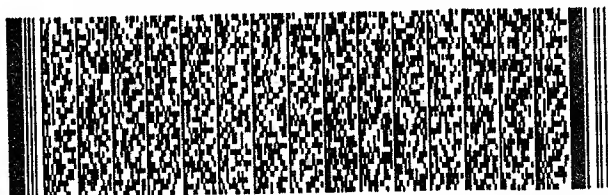
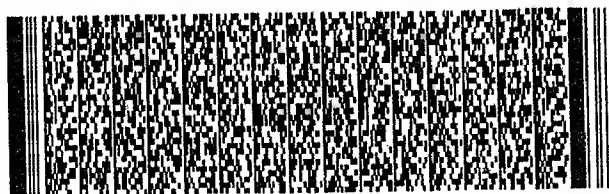
五、發明說明 (3)

是玻璃纖維複合材料由於售價相對較為便宜，且強度佳，為十分理想之絕緣薄板材料。

由於二次側結構在導磁薄板與絕緣薄板成型後，而尚未組裝前可以輕易的量測導磁薄板及絕緣薄板之厚度，並控制齒型的精度。而在製造上只要將導磁薄板及絕緣薄片間隔排列後加以結合即可，製造上十分簡單。將導磁薄板及絕緣薄片相結合之方式很多，例如將其加壓成型，或是排列整齊後以螺栓鎖固，或加膠接合等；結合後之導磁薄板及絕緣薄片表面，有些絕緣薄片之空隙可以加上膠體填補，填補後再研磨可以得到很平之表面，以利本發明之線性步進馬達之二次側結構和一次側間之滑動。

因為本發明之線性步進馬達之二次側結構可以不斷相疊，因此可以克服傳統之製造方法之銑齒或蝕刻長度或面積的限制。且因為其利用比金屬比重小的絕緣薄板，所以可以減輕整體二次側結構的重量，在二次側結構作為動子的場合可以減輕動子的慣量，並藉由絕緣薄板的阻隔，減少渦電流的產生，以提高馬達效率及降低溫升。

為進一步了解本發明之特徵及技術內容，請詳細參考以下有關本發明之說明與附圖，然而所附圖示僅供參考與說明用，而並非用來對本發明做任何限制者。而任何運用或參考本發明所述及之技術範圍或精神所達成之技術，功能，型式與運動機構之改善、修正，皆在本發明專利申請範圍之內。



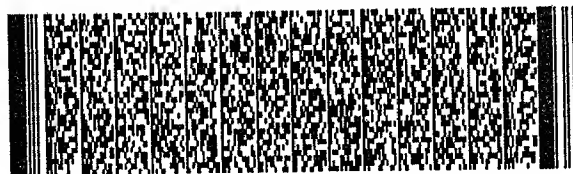
五、發明說明 (4)

【較佳實施例】

請參閱圖一所示，本發明所提供之一種新式之線性步進馬達之二次側結構，此二次側結構10主要包含導磁薄板11（可為矽鋼片或薄鐵片結構）與絕緣薄板12（可為玻璃纖維結構），其中導磁薄板11與絕緣薄板12皆為薄版，而相互交錯間隔排列。此二次側結構10之製造方法為將矽鋼或鐵等優良導磁材料預先製造成薄版狀之導磁薄板11，並以玻璃纖維等不良導磁材料預先製造成薄版狀之絕緣薄板12，再將兩者相互間隔排列，其後以治具加以對齊後加壓成型、上膠，並加以研磨，以使表面平整，以利本發明所提供之一種新式之線性步進馬達之二次側結構和線性馬達之一次側間之平順滑動。

圖二所示為單軸線性步進馬達之實施例示意圖，線性步進馬達二次側結構10配合一次側結構20裝設，其中線性步進馬達二次側結構10包含導磁薄板11與絕緣薄板12，而一次側結構20乃由鐵心21、線圈22及永久磁鐵23所構成，單軸線性步進馬達利用鐵心21、線圈22和永久磁鐵23之相互作用以產生磁通變化，再配合二次側結構10之導磁物質提供之可變磁阻，即可相互作用產生激磁現象，使線性步進馬達得以運作。

圖三為薄板型線性步進馬達之實施例示意圖，線性步進馬達同樣由二次側結構10配合一次側結構20所構成，其中線性步進馬達二次側結構10包含導磁薄板11與絕緣薄板12。通常一次側結構20為固定件，而二次側結構10則為移



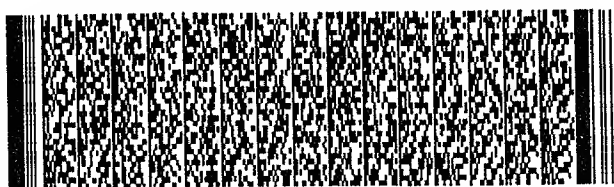
五、發明說明 (5)

動件，由於本發明所提供之一種新式之線性步進馬達之二次側結構之絕緣薄片12可由比重較輕之絕緣材料所構成，運動之慣量較小，使本發明之線性步進馬達之加速性能得以明顯增加。

再則，由於本發明乃基於實用性為出發點，並以電磁學及機械力學為創作原理之設計，故在實施上除可應用於圖二及圖三等單軸向之線性馬達之外，也可應用於雙軸向之平面線性馬達上，平面線性馬達之二次側結構之製作方式包含以下兩種方法，茲予詳述如下：

1. 請參閱圖四及圖五所示，首先將導磁薄片41與絕緣薄片42先製造成型，尤其特殊者在於導磁薄片41上製設有導磁齒411，導磁齒411之製造可使用加工方式或版金衝壓方式製造成型，製造方式相對較為簡單，且由於導磁薄片41設計為薄版狀，其厚度很容易量測及被控制，而導磁齒411之形狀由於導磁薄片41為薄版狀，除可使用傳統之量測方法外，也可使用投影方式量測，導磁齒411之形狀控制較為方便。將導磁薄片41與絕緣薄片42結合後，並在導磁齒411之空隙中填充膠體43（例如環氧樹脂），再將表面磨平，即如圖五所示之平面線性馬達之二次側結構。此方法之製造相當便利，且具有降低線性步進馬達之二次側結構之慣量之效果。

2. 請再參考圖一之線性步進馬達之二次側結構，沿圖一之線性步進馬達之二次側結構之虛線30加以切割或加工而形成如圖五之導磁齒411形狀，此方法由於絕緣薄片42



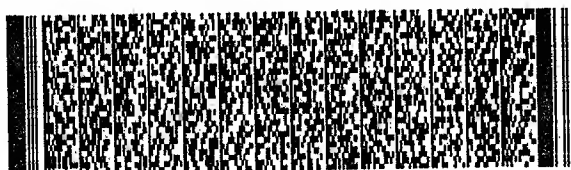
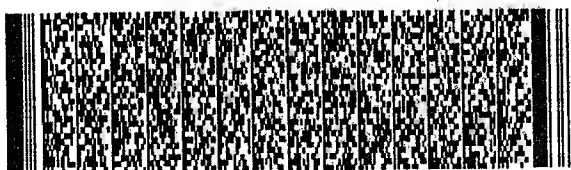
五、發明說明 (6)

為以比重相對於金屬較輕之材料製作，同樣也具有降低線性步進馬達之二次側結構之慣量之效果。

【特點及功效】：

本發明之線性步進馬達之二次側結構，因為是由導磁薄板及絕緣薄板間隔排列後加壓成型，故可由數個二次側結構再加以合併成型，無任何長度或寬度或體積大小之限制，徹底革除習用以整體金屬材料成型而無法再加以調整應用之缺弊，亦因非以整塊金屬材料構成，故可有效減少渦電流，且製程簡易，尤其，以輕量之絕緣薄板間隔夾設之設計，更使二次側結構之重量大大減輕。綜合本發明之種種優點，再再皆非習用技術所可比擬。

綜上所述，本案之結構及製作方法皆為線性步進馬達之二次側結構之重要技術創新，不但在空間型態上確屬創新，並能較習用物品增進上述多項功效，應已充分符合新穎性及進步性之法定專利要件，爰依法提出申請，懇請貴局核准本件發明專利申請案，以勵創作，至感德便。



圖式簡單說明

【圖式簡單說明】

圖一係本發明線性步進馬達之二次側結構改良外觀圖

圖二係圖一應用於單軸線性步進馬達之實施例示意圖

圖三係圖一應用於薄板型線性步進馬達之實施例示意圖

圖四係本發明應用於平面線性步進馬達之結構組合前示意圖

圖五係圖四組合完成後上膠之外觀圖

【主要部分代表符號】

10 二次側結構

11 導磁薄板

12 絕緣薄板

20 一次側結構

21 鐵心

22 線圈

23 永久磁鐵

41 導磁薄片

411 導磁齒

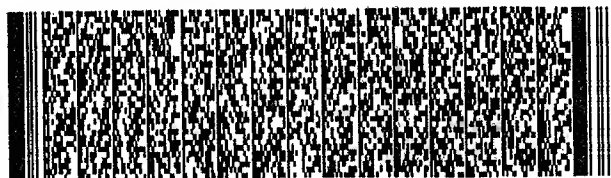
42 絕緣薄片

43 膠體



六、申請專利範圍

1. 一種線性步進馬達之二次側結構，包含數片導磁薄板及數片絕緣薄板，其中前述之導磁薄板及絕緣薄板呈薄版狀，導磁薄板之材料為導磁性佳之材料，且絕緣薄板之材料為導磁性不良之材料，且前述之數片導磁薄板及數片絕緣薄板相互間隔層疊排列連接結合。
2. 如申請專利範圍第1項所述之線性步進馬達之二次側結構，其中之導磁性佳之材料為矽鋼。
3. 如申請專利範圍第1項所述之線性步進馬達之二次側結構，其中之導磁性佳之材料為純鐵。
4. 如申請專利範圍第1項所述之線性步進馬達之二次側結構，其中之導磁性不良之材料為玻璃纖維。
5. 如申請專利範圍第1項所述之線性步進馬達之二次側結構，其中之導磁薄板設有導磁齒，以使用於平面之線性馬達中。
6. 如申請專利範圍第5項所述之線性步進馬達之二次側結構，其中之導磁齒之間隙中填設膠體。
7. 如申請專利範圍第1項所述之線性步進馬達之二次側結構，其中之數片導磁薄板及數片絕緣薄板相互間隔層疊排列之連接結合方式為加壓結合。
8. 如申請專利範圍第1項所述之線性步進馬達之二次側結構，其中之數片導磁薄板及數片絕緣薄板相互間隔層疊排列之連接結合方式為加上膠體接合。
9. 如申請專利範圍第1項所述之線性步進馬達之二次側結構，其中之數片導磁薄板及數片絕緣薄板相互間隔層疊



六、申請專利範圍

排列之連接結合方式為以螺栓鎖合。

10. 一種線性步進馬達之二次側結構之製造方法，包含下列步驟：

以導磁性佳之薄版材料製置成預先設計之輪廓之導磁薄板，且將導磁性不良之薄版材料製置成預先設計之輪廓之絕緣薄板；

將前述之導磁薄板及絕緣薄板相互間隔層疊排列；

將前述排列好之導磁薄板及絕緣薄板連接結合。

11. 如申請專利範圍第10項所述之線性步進馬達之二次側結構之製造方法，其中製置預先設計之輪廓之製置方法為版金衝壓方式。



第 1/12 頁



第 2/12 頁



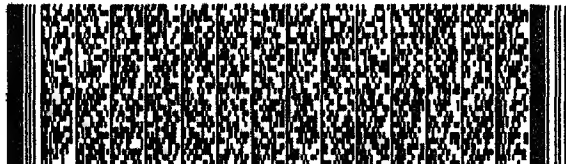
第 4/12 頁



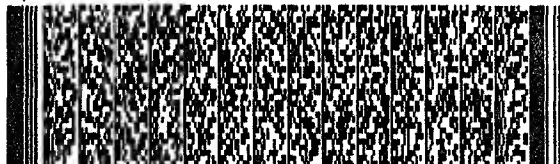
第 4/12 頁



第 5/12 頁



第 5/12 頁



第 6/12 頁



第 6/12 頁



第 7/12 頁



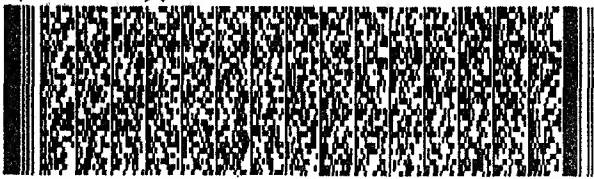
第 7/12 頁



第 8/12 頁



第 8/12 頁



第 9/12 頁



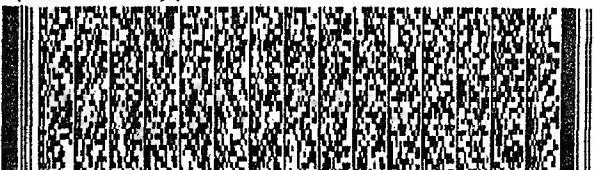
第 9/12 頁



第 10/12 頁



第 11/12 頁





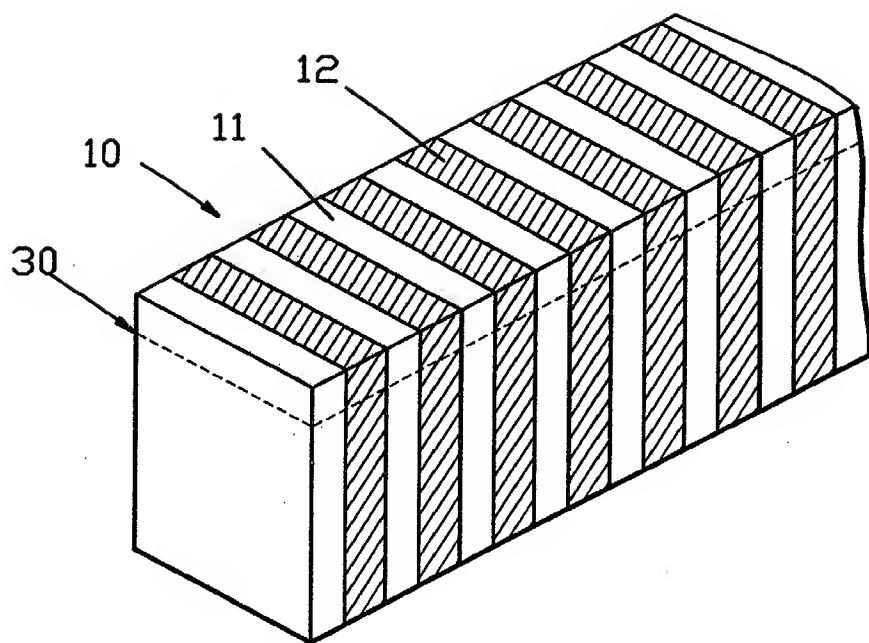


圖 一

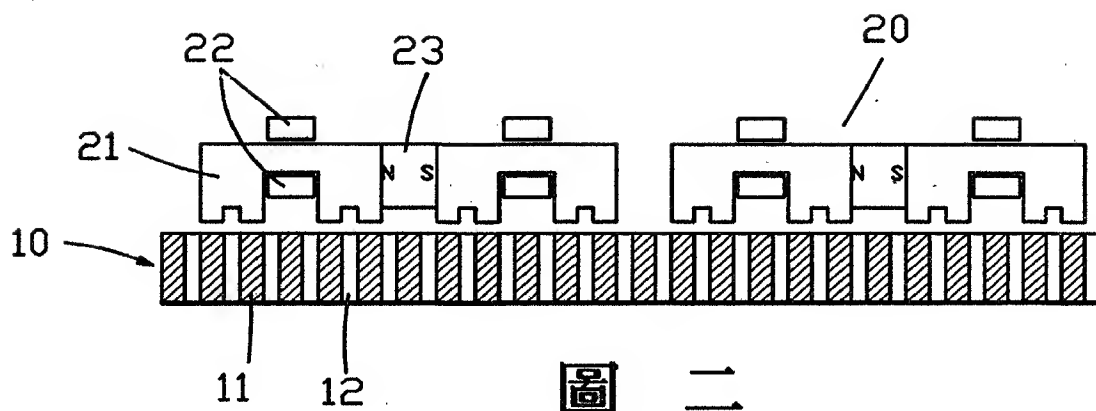


圖 二

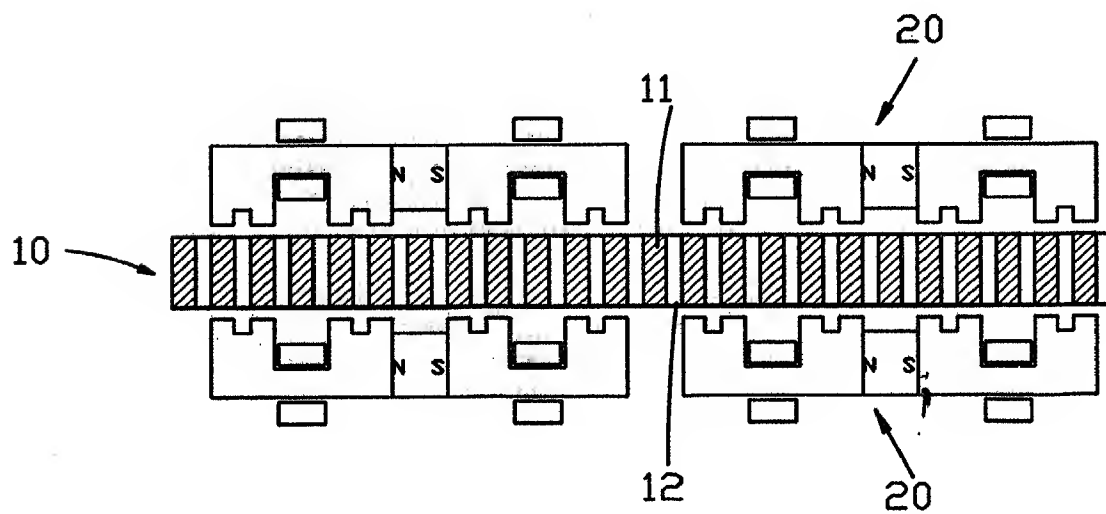


圖 三

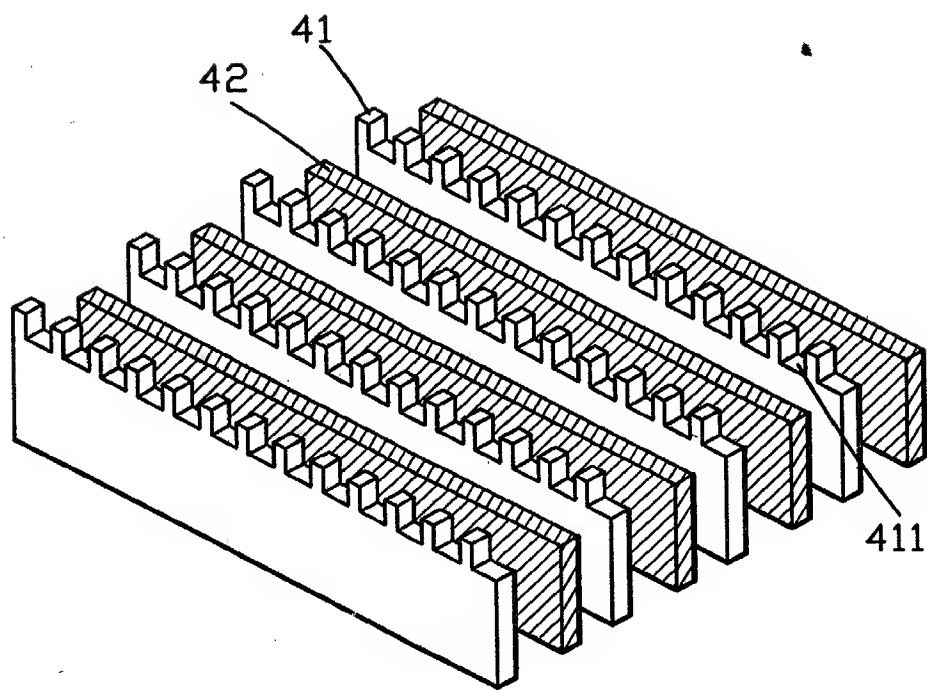


圖 四

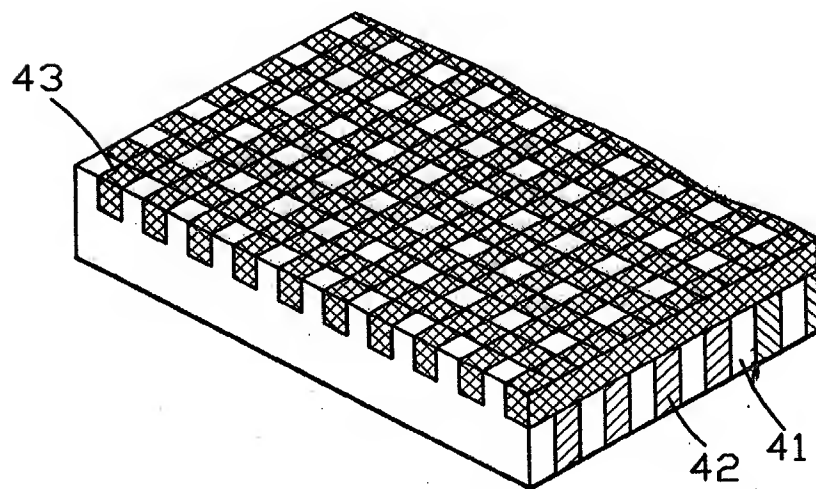


圖 五